

ЗД-21

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОЛЕКУЛ H_2O И
ПОВЕРХНОСТИ НАНОСТРУКТУР ZTO И ZHS**

**А. А. Семенова¹, Е. А. Левкевич¹, А. И. Макимов¹, С. С. Нилимова¹, С. А. Кириллова¹,
М. В. Жуков², В. А. Мошников¹**

¹*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В. И. Ульянова (Ленина), 197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5.*

²*Национальный исследовательский университет ИТМО, 197101, Россия, г. Санкт-Петербург,
Кронверский пр., 49. E-mail: levek26@gmail.com*

Станнат цинка – широко востребованное полупроводниковое соединение, имеющее две модификации (ZnSnO_3 и Zn_2SnO_4)¹. Станнат цинка обладает такими свойствами, как высокая подвижность электронов, высокая электронная проводимость, низкий коэффициент температурного расширения, а также хорошая стабильность. Микро- и наноструктуры на основе станната цинка нашли применение в газовой сенсорике, солнечных элементах, катализе и литиевых батареях^{1,2}. Соединение ZnSnO_3 кристаллизуется в структуре перовскита или ниобата лития (LiNbO_3 -тип), Zn_2SnO_4 кристаллизуется в структуре шпинель. Станнат цинка также может существовать в форме кристаллогидрата $\text{ZnSn}(\text{OH})_6$. Так как гидроксостаннат цинка также обладает высокой электронной проводимостью, электронной подвижностью, он нашел применение в газовых датчиках, фотоэлектрохимических ячейках, литиевых батареях³.

В работе для формирования нанокристаллов гидроксостанната цинка использовалась технология образования твердой фазы по реакции ионного обмена. Прекурсорами выступали эквимоларные (0.005 М) растворы сульфата цинка ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) и кристаллогидрата станната натрия ($\text{NaSnO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) или кристаллогидрата станната калия ($\text{KSnO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$). Синтез проводился в течение 6 часов при температуре 25°C. Часть образцов подвергалась отжигу в диапазоне температур 200–600°C в воздушной атмосфере для исследования перехода «гидроксостаннат (ZHS) – станнат (ZTO)».

Исследование полученных структур производилось методами растровой электронной микроскопии, рентгенофазового анализа, адсорбции кислотно-основных индикаторов.

Формируемые в процессе растворных химических методов синтеза оксидные наноструктуры обладают сходным распределением адсорбционных центров. Поверхностные гидроксидные слои (гидроксостаннаты цинка и оксид цинка с гидратной оболочкой) могут быть переведены в оксид путем ультрафиолетовой обработки, при этом объемная структура кристаллита будет соответствовать исходной.

Библиографический список

1. Sun S., Liang S. Morphological zinc stannate: synthesis, fundamental properties and applications //Journal of Materials Chemistry A. – 2017. – Vol. 5. – №. 39. – P. 20534-20560.
2. Ma G. et al. Phase-controlled synthesis and gas-sensing properties of zinc stannate (ZnSnO_3 and Zn_2SnO_4) faceted solid and hollow microcrystals //CrystEngComm. – 2012. – Vol. 14. – №. 6. – P. 21722179.
3. Liu L., Yang Z. The composite of $\text{ZnSn}(\text{OH})_6$ and Zn–Al layered double hydroxides used as negative material for zinc–nickel alkaline batteries //Ionics. – 2018. – Vol. 24. – №. 7. – P. 2035-2045.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект №17-79-20239).